

/JP03/16513

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

24.12.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 2 月 2 5 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 7 4 3 9 7
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 7 4 3 9 7]

REC'D 19 FEB 2004

WIPO

PCT

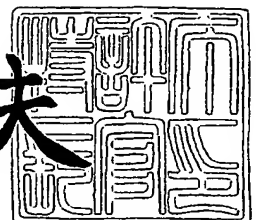
出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 2 月 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 2161740021

【提出日】 平成14年12月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03H 9/25

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 高山 了一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 中西 秀和

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 井上 孝

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 川崎 哲生

【発明者】

【住所又は居所】 北海道室蘭市水元町 2 7 - 1 室蘭工業大学 電子電気工学科内

【氏名】 長谷川 弘治

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子部品およびこの電子部品を用いた電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板と、この基板の上面に設けた櫛型電極と、この櫛型電極を覆うとともに天面に凹凸形状を有する保護膜とを備え、この保護膜の凹凸形状の 1 ピッチあたりのピッチ幅を L 、前記保護膜の凹凸形状の 1 ピッチあたりの凹凸の凸部の幅を L_1 、凹部の幅を L_2 、前記櫛型電極の 1 ピッチあたりのピッチ幅を p 、前記櫛型電極を構成する電極指 1 本あたりの幅を p_1 、前記電極指間の幅を p_2 としたとき、

$$[L_1 \leq p_1, \text{かつ} L_2 \geq p_2]$$

(ただし、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 = p$ 、 $L_1 + p L_2 = L$ の関係を満たす) 」
である電子部品。

【請求項 2】 1 ピッチあたりの保護膜のピッチ幅 L と前記保護膜の凹凸形状の 1 ピッチあたりの凹凸の凸部の幅 L_1 との比 L_1/L を η' とし、1 ピッチあたりの櫛型電極のピッチ幅 p と前記櫛型電極を構成する電極指 1 本あたりの幅 p_1 との比 p_1/p を η としたとき、 η と η' との関係が

$$[\eta - 0.3 \leq \eta' \leq \eta]$$

(ただし、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 = p$ 、 $L_1 + p L_2 = L$ の関係を満たす) 」
である請求項 1 に記載の電子部品。

【請求項 3】 1 ピッチあたりの保護膜の凹凸の凸部の幅 L_1 の中心を L_c とし、前記 1 ピッチあたりの保護膜の凸部の下方に位置する櫛型電極の電極指の幅 p_1 の中心を p_c としたとき、 L_c と p_c がほぼ同一直線状に存在している請求項 1 に記載の電子部品。

【請求項 4】 基板は、タンタル酸リチウム基板であって、かつこのタンタル酸リチウム基板の切出し角度が、 X 軸周りに Z 軸方向への回転角度を D° とした場合、

$$[38^\circ \leq D^\circ]$$

の Y 板から切出されたものである請求項 1 に記載の電子部品。

【請求項 5】 保護膜は、基板表面から前記保護膜の凹部までの高さで定義さ

れる保護膜の厚さを t としたとき、

$$18\% \leq t / (2 \times p) \leq 35\%$$

である請求項 1 に記載の電子部品。

【請求項 6】 保護膜は、二酸化シリコンである請求項 1 に記載の電子部品。

【請求項 7】 少なくとも 1 つのアンテナと、このアンテナに電氣的に接続する電気回路を有する電子機器であって、前記電気回路は複数の電子部品を備え、この複数の電子部品の少なくとも一つは、基板と、この基板の上面に設けた櫛型電極と、この櫛型電極を覆うとともに天面に凹凸形状を有する保護膜とを備え、この保護膜の凹凸形状の 1 ピッチあたりのピッチ幅を L 、前記保護膜の凹凸形状の 1 ピッチあたりの凹凸の凸部の幅を L_1 、凹部の幅を L_2 、前記櫛型電極の 1 ピッチあたりのピッチ幅を p 、前記櫛型電極を構成する電極指 1 本あたりの幅を p_1 、前記電極指間の幅を p_2 としたとき、

$$L_1 \leq p_1, \text{ かつ } L_2 \geq p_2$$

(ただし、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 = p$ 、 $L_1 + L_2 = L$ の関係を満たす) 」

である電子部品で構成している電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子部品およびこの電子部品を用いた電子機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

以下、従来の電子部品について説明する。

【0003】

本従来の技術では、電子部品の一例として弾性表面波デバイス（以下、「SAW デバイス」と記す。）を例にとり説明する。

【0004】

近年、小型軽量の SAW デバイスは、各種移動体通信端末機器等の電子機器に多く使用されている。特に、800 MHz ～ 2 GHz 帯における携帯電話システ

ムの無線回路部には、タンタル酸リチウム（以下、「LT」と記す。）基板の切出角度が、X軸周りのZ軸方向への回転角度が 36° であるY板から切出された、いわゆる 36° YカットX伝播のLT（以下、「 36° YLT」と記す。）を用いて作成したSAWフィルタが広く用いられてきた。しかし、携帯電話のシステムやその無線回路部におけるフィルタの使用箇所によっては、さらなる通過帯域の低挿入損失化およびフィルタのスカー特性が急峻で、かつ阻止域における抑圧度の高いフィルタ特性が要求されている。このような要求を満たすため、LT基板の切出角度が、X軸周りのZ軸方向への回転角度が 42° であるY板から切出された、いわゆる 42° YカットX伝播のLT（以下、「 42° YLT」と記す。）基板を用いることで、従来の 36° YLT基板を用いるよりも、より低損失かつフィルタのスカー特性が急峻なSAWフィルタを実現する方法が、特許文献1に示されている。

【0005】

【特許文献1】

特開平9-167936号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、 42° YLT基板は、従来の 36° YLT基板同様、弾性表面波の伝播方向の基板の熱膨張係数が大きく、また弾性定数そのものも温度により変化するため、フィルタの周波数特性も温度の変化に対して約 $-35 \text{ ppm}/^\circ\text{K}$ と、大きくシフトしてしまうという、温度特性に課題を有していた。例えばアメリカのPCS用の送信フィルタを例にとって考えた場合、常温で中心周波数 1.88 GHz のフィルタが、常温 $\pm 50^\circ\text{C}$ で、約 $\pm 3.3 \text{ MHz}$ つまり約 6.6 MHz も変動する。PCSの場合、送信帯域と受信帯域の間隔は 20 MHz しかなく、製造上の周波数ばらつきも考慮すると、フィルタにとっての送受信間隔は実質 10 MHz 程度しかない。このため、例えば送信帯域を全温度（常温 $\pm 50^\circ\text{C}$ ）で確保しようとするとう受信側の減衰量が十分に取れなくなるという問題を有していた。

【0007】

本発明は、上記従来課題を解決するものであり、電極上に保護膜を形成することによって温度特性および電気的特性が優れた電子部品を得ることを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の第1の発明は、電子部品に設けた天面に凹凸形状を有する保護膜は、保護膜の凹凸形状の1ピッチあたりのピッチ幅を L 、前記保護膜の凹凸形状の1ピッチあたりの凹凸の凸部の幅を L_1 、凹部の幅を L_2 、前記櫛型電極の1ピッチあたりのピッチ幅を p 、前記櫛型電極を構成する電極指1本あたりの幅を p_1 、前記電極指間の幅を p_2 としたとき、

$$「L_1 \leq p_1、かつ L_2 \geq p_2$$

(ただし、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 = p$ 、 $L_1 + p L_2 = L$ の関係を満たす)」であるもので、保護膜を電極を覆うように形成したことで、電極指間に物理的なSAWの反射面が形成されることを防ぎ、その結果、保護膜が電極を覆うように形成されかつその表面に凸凹状態が存在する場合においても、特性の良い電子部品を得ることができるという作用を有する。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態における電子部品について、図面を参照しながら説明する。本実施の形態では電子部品の一例としてSAWデバイスを例にして説明する。

【0010】

(実施の形態1)

図1(a)は本発明の実施の形態1における電子部品としてのSAWデバイスの上面図、図1(b)は同断面図である。

【0011】

同図に示すように本実施の形態1のSAWデバイスは、基板1の上面に櫛型電極2を、この櫛型電極2の両側に反射器3とを備え、少なくともこれら櫛型電極2および反射器3を覆う保護膜4を備えるものである。さらに櫛型電極2には、

この櫛型電極 2 と電氣的に接続された電気信号の取出しを行うパッド 5 を有し、SAW デバイスを構成するものである。

【0012】

基板 1 は、X 軸周りに Z 軸方向へ数度回転させた Y 板から切出したタンタル酸リチウムからなるもので、その回転の角度が 36° である 36° YLT 基板である。

【0013】

櫛型電極 2 はアルミニウム（以下、「A1」と記する。）または A1 合金からなるものである。

【0014】

保護膜 4 は、好ましくは二酸化シリコン（以下、「 SiO_2 」と記述する。）からなるもので、図 1（b）に示すように、その上面は凹凸形状を備えている。保護膜 4 の凸部分 4a は、基板 1 の上面の櫛型電極 2 を有する部分の上方に備えている。また、保護膜 4 の凹部分 4b は、凸部分 4a 間の櫛型電極 2 が基板 1 の上面に存在しない部分およびその近傍に備えている。

【0015】

ここで、保護膜 4 の凸部分 4a、凹部分 4b 各々 1 つを 1 ピッチとし、この 1 ピッチあたりのピッチ幅を L とし、保護膜 4 の凸部分 4a の幅を L_1 とし、保護膜 4 の凹部分 4b の幅を L_2 （ $L = L_1 + L_2$ が成り立つこと）とする。また、保護膜 4 の 1 ピッチと同様に、1 つの櫛型電極 2 の電極指 2a および一方が隣合う電極指 2a の存在する部分までを櫛型電極 2 の 1 ピッチ幅 p とする。さらに、電極指 2a の 1 本あたりの幅を p_1 とし、隣合う電極指間の幅を p_2 （ $p = p_1 + p_2$ が成り立つこと）とする。

【0016】

また、保護膜 4 と接している基板 1 の表面から保護膜 4 の凹部分 4b での高さを t とする。

【0017】

本発明の実施の形態 1 においては、

$$L_1 \leq p_1, \text{ かつ } L_2 \geq p_2$$

(ただし、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 = p$ 、 $L_1 + pL_2 = L$ の関係を満たす)」の関係を満たすものである。

【0018】

なお、上述した基板1には 36° YLT基板を用いたが、この基板1を、X軸周りにZ軸方向へ D° 回転させたY板から切出したLTとして、その回転の角度 D° が

$$[38^\circ \leq D^\circ]$$

である D° YLT基板を用いても同様の効果を奏する。

【0019】

また、保護膜4の凸部分4aの幅 L_1 の中心を L_c 、この保護膜4の凸部分4aの下方およびその近辺に存在する電極指2の1本あたりの幅 p_1 の中心を p_c とした場合、 L_c と p_c とがほぼ同一直線状に存在していることが好ましい。

【0020】

以上のように構成されるSAWデバイスについて、以下にその製造方法を図面を参照しながら説明する。

【0021】

図2は本発明の実施の形態1におけるSAWデバイスの製造方法を説明する図である。

【0022】

まず、図2(a)に示すように、LT基板21の上面にAlまたはAl合金を蒸着またはスパッタ等の方法により櫛型電極または／および反射器となる電極膜22を成膜する。

【0023】

次に、図2(b)に示すように、電極膜22の上面にレジスト膜23を形成する。

【0024】

次に、図2(c)に示すように、所望の形状となるように露光・現像技術等を用いてレジスト膜23を加工する。

【0025】

次に、図 2 (d) に示すように、ドライエッチング技術等を用いて電極膜 22 を櫛型電極や反射器等、所望の形状に加工した後、レジスト膜 23 を除去する。

【0026】

次に、図 2 (e) に示すように、電極膜 22 を覆うように SiO_2 を蒸着またはスパッタ等の方法により、保護膜 24 を形成する。

【0027】

次に、さらに図 2 (f) に示すように、保護膜 24 の表面にレジスト膜 25 を形成する。

【0028】

次に、図 2 (g) に示すように、露光・現像技術等を用いてレジスト膜 25 を所望の形状に加工する。

【0029】

次に、図 2 (h) に示すように、ドライエッチング技術等を用いて、電気信号取出しのためのパッド 26 等、保護膜 24 が不要な部分の保護膜を取り除き、その後、レジスト膜 25 を除去する。

【0030】

最後にダイシングにより個々に分割した後、セラミックパッケージにダイボン
ド等によりマウントし、ワイヤーボンディング後、蓋を溶接し気密封止を行った
。

【0031】

以上のようにして作成された SAW デバイスについて、電気的特性（共振器特性）を調べた。その結果、発明者らは良い特性が得られることを確認した。

【0032】

また、発明者らは温度特性に関しても調べた結果、保護膜として SiO_2 を用い、基板表面から前記保護膜の凹部までの高さで定義される保護膜の厚さ t が

$$「18\% \leq t / (2 \times p) \leq 35\%」$$

の条件を満たしている場合に良好な温度特性が得られることも合わせて確認した
。

【0033】

(実施の形態 2)

以下本発明の実施の形態 2 における SAW デバイスについて図面を参照しながら説明する。

【0034】

本実施の形態 2 において SAW デバイスは、実施の形態 1 と同様の SAW デバイスを用いた。図 3 は本発明の実施の形態 2 における SAW デバイスの断面図である。本図において、実施の形態 1 で用いた図 1 (b) と同様の構成は同一符号を付し、その説明は省略する。

【0035】

図 3 において保護膜 34 は好ましくは SiO_2 からなるもので、図 3 に示すように、その上面は凹凸形状を備えている。保護膜 34 の凸部分 34 a は、基板 1 の上面の櫛型電極 2 を有する部分の上方に備えている。また、保護膜 34 の凹部分 34 b は、凸部分 34 a 間の櫛型電極 2 が基板 1 の上面に存在しない部分およびその近傍に備えている。ここで、保護膜 34 の凸部分 34 a、凹部分 34 b 各々 1 つを 1 ピッチとし、この 1 ピッチあたりのピッチ幅を L とし、保護膜 34 の凸部分 34 a の幅を L_1 とし、保護膜 34 の凹部分 34 b の底部の幅を L_2 ($L = L_1 + L_2$ が成り立つこと) とする。

【0036】

また、ピッチ幅 L と保護膜 34 の凸部分 34 a の幅 L_1 との比 L_1/L を η' 、櫛型電極 2 の 1 ピッチ幅 p と電極指 1 本あたりの幅 p_1 との比 p_1/p を η とする。

【0037】

本実施の形態 2 と実施の形態 1 の図 1 (b) とが相違する点は、実施の形態 1 の図 1 (b) の保護膜 4 の凸部分 4 a の幅 L_1 が、電極指 2 a の幅 p_1 よりも単に小さければよいのに対して、本実施の形態 2 の図 3 では、保護膜 34 の凸部分 34 a の幅 L_1 と電極の幅 p_1 がある一定の範囲に制限されている点が相違する。

【0038】

本発明の実施の形態 2 においては、

$$[L_1 \leq p_1, \text{かつ} L_2 \geq p_2]$$

(ただし、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 = p$ 、 $L_1 + p L_2 = L$ の関係を満たす)の関係を満たすと同時に、

$$[\eta - 0.3 \leq \eta' \leq \eta]$$

(ただし、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 = p$ 、 $L_1 + p L_2 = L$ の関係を満たす)の関係を満たすものである。

【0039】

なお、本実施の形態2における、SAWデバイスの作成方法は、実施の形態1で説明した方法と同様であるので、説明は省略する。

【0040】

以上のように構成したSAWデバイスについて、発明者らが電気的特性(共振器特性)について調べた結果、良い特性が得られることを確認した。また、温度特性についても調べた結果、保護膜としてSiO₂を用い、基板表面から保護膜の凹部までの高さをtとすると、

$$[18\% \leq t / (2 \times p) \leq 35\%]$$

の条件を満たしている場合に良好な温度特性が得られることも合わせて確認した。

【0041】

(実施の形態3)

以下に本発明の実施の形態3における電子機器について図面を参照しながら説明する。

【0042】

本実施の形態では、電子機器の一例として携帯電話を例にとり説明する。

【0043】

図4(a)は本発明の実施の形態3における、携帯電話の概観図、図4(b)は同内部の要部電気回路図である。

【0044】

同図に示すように本実施の形態3の携帯電話は、アンテナ41およびこのアンテナ41に接続されたアンテナ共用器42を有している。このアンテナ共用器4

2は、送信用SAWフィルタ42a、受信用SAWフィルタ42b、および移相回路42cにより構成する。

【0045】

本実施の形態における送信用SAWフィルタ42aおよび受信用SAWフィルタ42bは、実施の形態1、2で説明した何れかのSAWデバイスを用いるものである。

【0046】

以上のように構成した携帯電話に対して、発明者らは、その感度を-25℃から85℃の環境下で測定したところ、温度変化に対して、感度の変化が少ないことを確認した。

【0047】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、基板上に形成された電極を覆うように保護膜を形成し、かつその保護膜の形状や厚さを特定の範囲に設定することによって温度特性および電気的特性が優れるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

(a) 本発明の実施の形態1における電子部品の構成を示す上面図

(b) 同断面図

【図2】

本発明の実施の形態1における電子部品の製造方法を説明する図

【図3】

本発明の実施の形態2における電子部品の断面図

【図4】

(a) 本発明の実施の形態3における電子機器の概観図

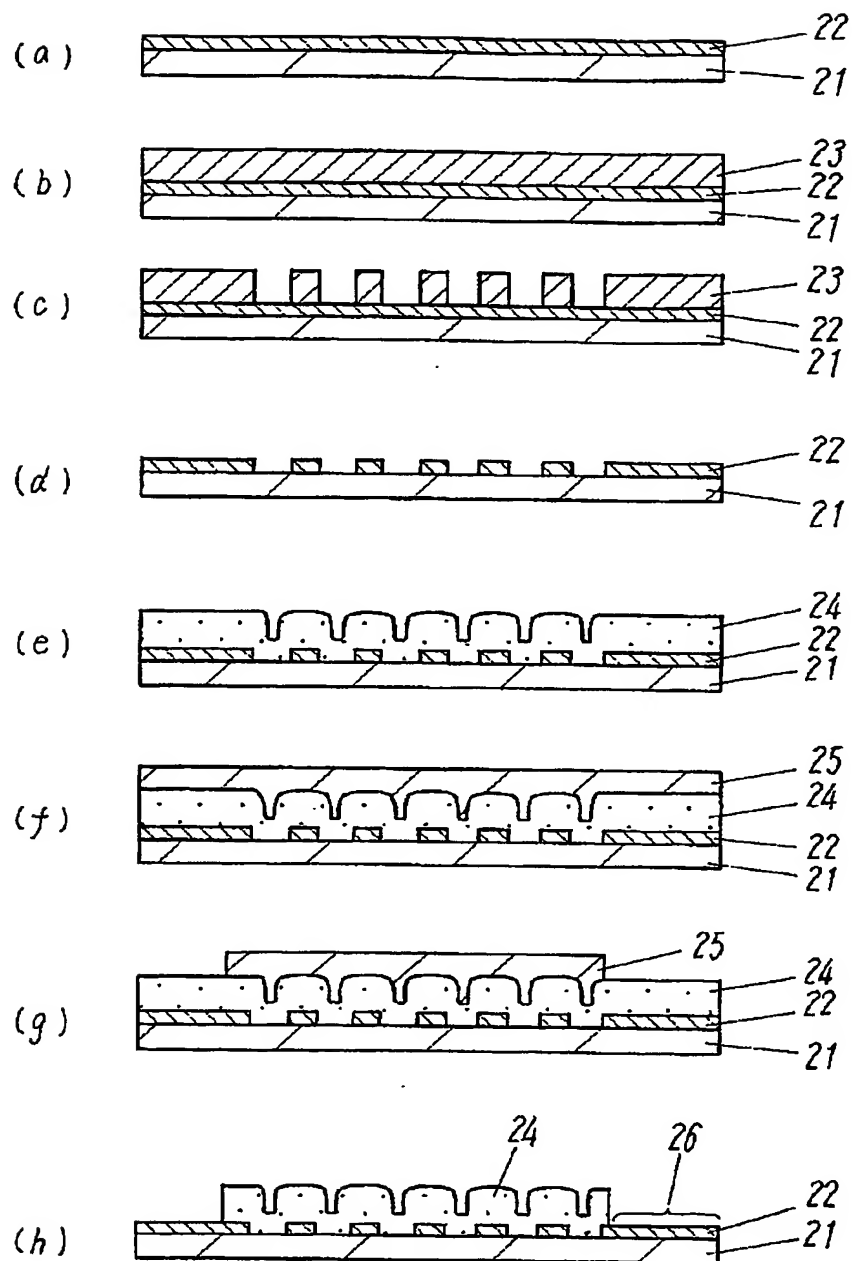
(b) 同内部の要部電気回路図

【符号の説明】

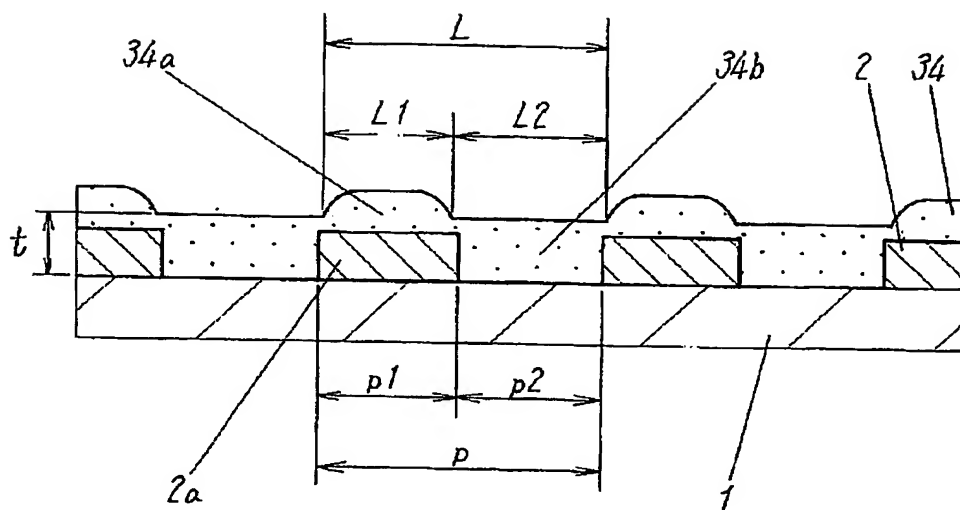
- 1 基板
- 2 櫛型電極

- 2 a 電極指
- 3 反射器
- 4 保護膜
- 4 a 保護膜の凸部分
- 4 b 保護膜の凹部分
- 5 パッド
- 2 1 基板
- 2 2 電極膜
- 2 3 レジスト膜
- 2 4 保護膜
- 2 5 レジスト膜
- 2 6 パッド
- 3 4 保護膜
- 3 4 a 保護膜の凸部分
- 3 4 b 保護膜の凹部分
- 4 1 アンテナ
- 4 2 アンテナ共用器
- 4 2 a 送信用 S A W フィルタ
- 4 2 b 受信用 S A W フィルタ

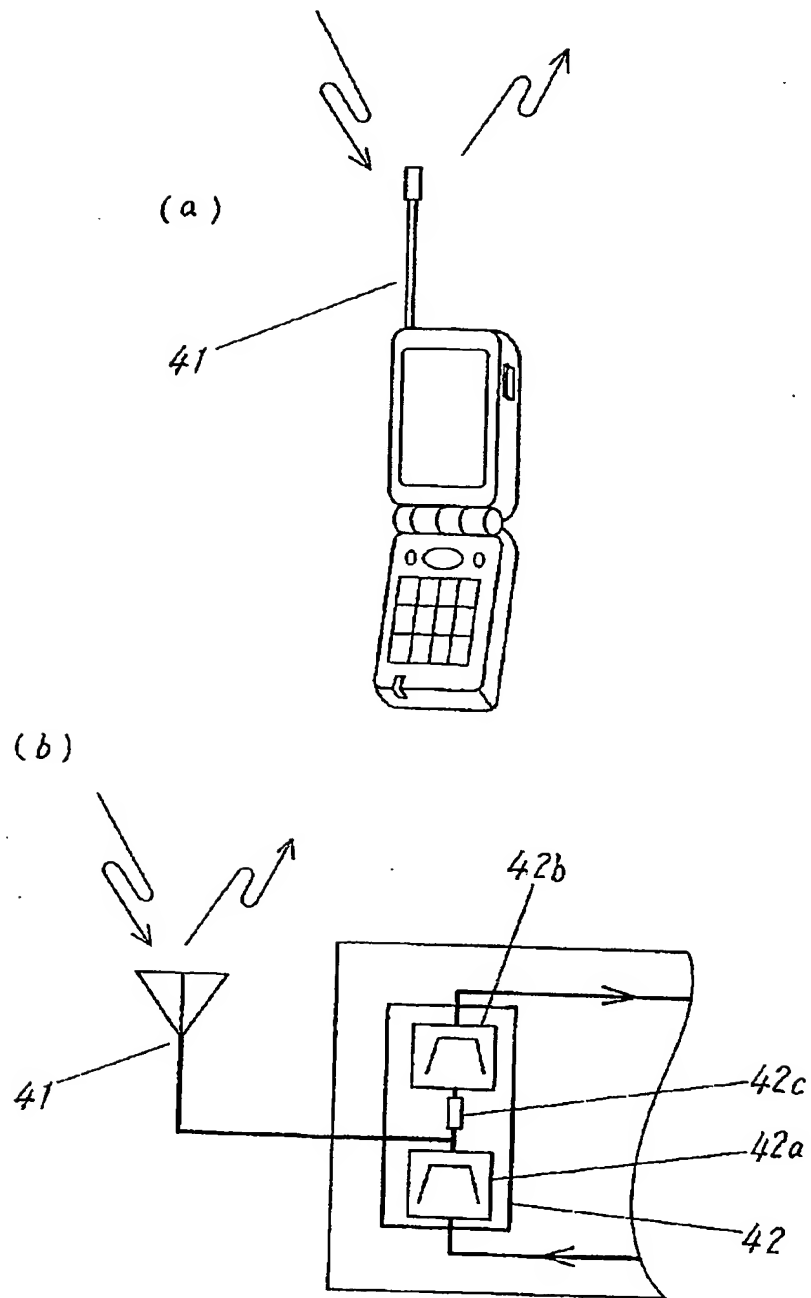
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電極上に保護膜を形成することによって温度特性および電気的特性が優れた電子部品を得ることを目的とするものである。

【解決手段】 保護膜 4 の凹凸形状の 1 ピッチあたりのピッチ幅を L 、保護膜 4 の凹凸形状の 1 ピッチあたりの凹凸の凸部の幅を L_1 、凹部の幅を L_2 、櫛型電極 2 の 1 ピッチあたりのピッチ幅を p 、櫛形電極 2 を構成する電極指 1 本あたりの幅を p_1 、電極指 2 a 間の幅を p_2 としたとき、「 $L_1 \leq p_1$ 、かつ $L_2 \geq p_2$ （ただし、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 = p$ 、 $L_1 + p L_2 = L$ の関係を満たす）」である。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.